

**Drive assembly esp. for motor vehicles and mobile working machinery has several housing sections, one with low oil level containing intake tube leading into ejector in oil circuit return**

**Patent number:** DE10151019

**Publication date:** 2002-07-11

**Inventor:** JEGEL FRANZ PETER (AT); GLASSNER RUDOLF (AT)

**Applicant:** ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)

**Classification:**


- international: F16H57/04

- european: F16H57/04P

**Application number:** DE20011051019 20011016

**Priority number(s):** AT20000000779U 20001019

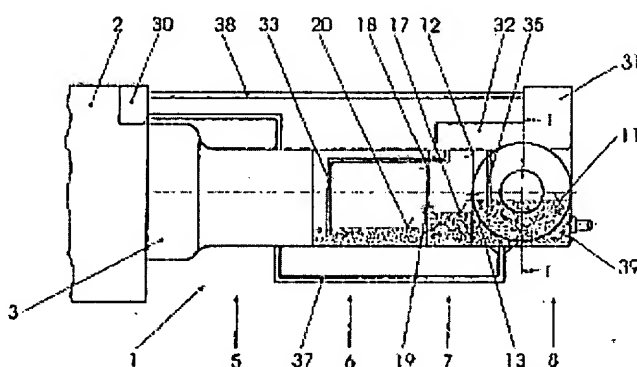
**Also published as:**

 AT4967U (U1)

**Report a data error here**

**Abstract of DE10151019**

The assembly consists of several units in housing parts with different oil levels, and an oil circuit with pump, consumers, and oil return. At least one housing part (6) with a low oil level (20) contains a suction tube (33) with an intake opening (35) on the height of the oil level. The intake tube leads into an ejector (32), located in the return of the oil circuit, which uses the return flow as propellant fluid flow. The consumer (31) is a working hydraulic system with control valves. The ejector consists of diffuser and coaxial central nozzle with constriction.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



21 Aktenzeichen: 101 51 019.5  
22 Anmeldetag: 16. 10. 2001  
43 Offenlegungstag: 11. 7. 2002

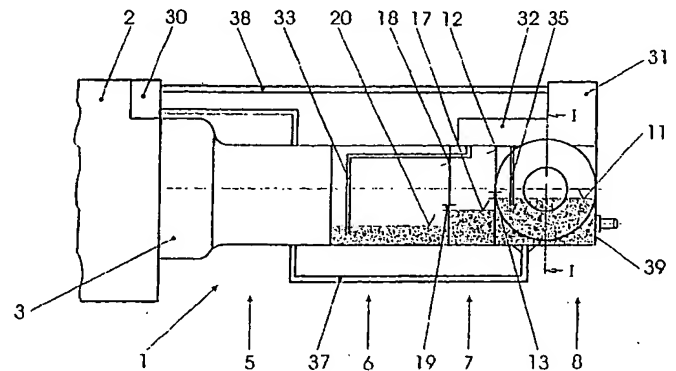
30 Unionspriorität:  
U799/00 19. 10. 2000 AT  
71 Anmelder:  
ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

72 Erfinder:  
Jegel, Franz Peter, Steyer, AT; Glassner, Rudolf,  
Kottes, AT

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Recherchantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

- 54 Getriebeeinheit mit verschiedenen hohen Ölspiegeln  
57 Eine Getriebeeinheit besteht aus mehreren Baugruppen, die in Gehäuseteilen (6, 7, 8, 9, 10) mit verschiedenen hohen Ölspiegeln (11, 16, 17, 20, 21) angeordnet sind und hat einen Ölkreislauf, der eine Ölpumpe (30), diverse Verbraucher (31) und einen Rücklauf (53) in einen der Gehäuseteile aufweist. Um die tieferen Spiegel nicht zu überschreiten ist in mindestens einem Gehäuseteil (6, 10) mit tieferem Ölspiegel (20, 16) ein Saugrohr (33, 34) angeordnet, das zu einem Rücklauf (53) des Ölkreislaufes angeordneten Ejektor (32, 60) führt. Von dem Ölkreislauf zweigt im Rücklauf (53) zwischen den Steuerventilen (51) und dem Ejektor (32, 60) eine Schmierölleitung (54) ab.



[0001] Die Erfindung handelt von einer Getriebeeinheit bestehend aus mehreren Baugruppen, die in Gehäuseteilen mit verschiedenen hohen Ölspiegeln angeordnet sind und mit einem Ölkreislauf, der eine Ölpumpe, diverse Verbraucher und einen Rücklauf in einen der Gehäuseteile aufweist. Derartige Getriebeeinheiten finden vor allem in Kraftfahrzeugen und in mobilen Arbeitsmaschinen Verwendung.

[0002] Die Baugruppen der Getriebeeinheit können sein: Schaltgetriebe; Bereichsgetriebe; Achsantriebe mit Differential; nasse Bremsen. Die Verbraucher können unter anderem sein: Nebenantriebe; Hubwerke; Betätigungseinrichtungen für diverse Funktionen, auch für einzelne Baugruppen der Getriebeeinheit, beispielsweise hydraulisch betätigte Kupplungen für diese; und Schmierungen.

[0003] Die Ölpumpe ist entweder fremdangetrieben (vom Antriebsmotor des Fahrzeuges oder von einer eigenen Energiequelle) oder von einem Bauteil der Getriebeeinheit aus. Die läuft in der Regel permanent mit und ist für die Versorgung der diversen Verbraucher mit Öl hohen Druckes dimensioniert. Druck und Menge des Rücklaufes schwanken dadurch sehr stark. Für die Schmierung und Kühlung der Baugruppen der Getriebeeinheit ist deshalb meist eine eigene Schmierölpumpe vorgesehen.

[0004] In den einzelnen Baugruppen der Getriebeeinheit sind jeweils andere Ölspiegel erwünscht, um Plantschverluste zu minimieren. Die Zufuhr von Öl zu den Gehäuseteilen mit tieferem Spiegel erfolgt über in geeigneter Höhe angeordnete Öffnungen in den Gehäusewänden. Aus dem Gehäuse teil mit dem tiefsten Spiegel kann aber kein Öl abfließen. Erschwerend ist, dass bei Vorhandensein hydraulisch betätigter Kupplungen auch von diesen Öl abfließt und den dortigen Spiegel zum Steigen bringt.

[0005] Aus der EP 159 105 A2 ist es bekannt, diese Schwierigkeit dadurch zu meistern, dass in den Gehäuse teil mit dem tiefsten Spiegel von einem eigens dazu vorgesehenen Kompressor Luft eingeblasen wird. Durch den so erzeugten Überdruck in dem einen Gehäuse teil wird Öl in Rohr und weiter in einen anderen Gehäuse teil gedrückt. Der Mund des Rohres ist in der Höhe des gewünschten Spiegels. Das ist nachteilig, weil zu diesem Zweck ein eigener Luftkompressor erforderlich ist, weil Überdruck in einem Gehäuse teil zu Abdichtungsproblemen (nach aussen und gegenüber anderen Gehäuse teilen) führt, und weil für die dort gar nicht berührte Schmierung der Baugruppen ein um den Überdruck höherer Schmierdruck erforderlich ist.

[0006] Es ist somit Aufgabe der Erfindung, eine Lösung vorzuschlagen, die diese Nachteile vermeidet und darüber hinausgehende weitere Vorteile hat, insbesondere eine Vereinfachung und Verbesserung der Schmierung.

[0007] Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, dass in mindestens einem Gehäuse teil mit tieferem Ölspiegel ein Saugrohr angeordnet ist, dessen Saugmund in der Höhe des Ölspiegels ist und welches Saugrohr zu einem im Rücklauf des Ölkreislaufes angeordneten Ejektor führt, dem der Rücklauf als treibender Fluidstrom dient. Dadurch ist zunächst kein eigener Kompressor nötig und in dem betreffenden Gehäuse teil herrscht kein Überdruck, also geringer konstruktiver Aufwand und keine besonderen Abdichtungsprobleme. Dadurch, dass das Saugrohr am Ölspiegel ansaugt, können auch keine Verunreinigungen aufgesogen werden.

[0008] Der Ejektor erfordert keinen mechanischen Antrieb, er wird durch den Rücklauf betrieben, dessen Strömungsenergie sonst sowieso verplantscht wird. Wenn während einer Belastungsspitze eines Verbrauchers gerade zu wenig Rücklauf strömt, um den Ejektor zu betreiben, so hat ein kurzfristiges Ansteigen eines Ölspiegels über die ge-

wünschte Höhe keine Bedeutung. Darüber hinaus hat der Ejektor auch die Wirkung, den Druck im Rücklauf anzuheben.

[0009] Deshalb besteht eine vorteilhafte Weiterentwicklung darin, dass, wenn als Verbraucher eine Arbeitshydraulik mit Steuerventilen vorgesehen ist, von dem Ölkreislauf eine Schmierölleitung abzweigt und der Ölkreislauf zuerst durch die Steuerventile führt und die Schmierölleitung im Rücklauf zwischen den Steuerventilen und dem Ejektor abzweigt (Anspruch 2). Dadurch ist eine eigene Schmierpumpe nicht mehr nötig. Bei entsprechender Dimensionierung der einen Ölpumpe ist für die Schmierung die Versorgungssicherheit hergestellt. Diese kann dadurch noch verbessert, beziehungsweise mit einer knapper dimensionierten Pumpe erreicht werden, wenn der aus einem Diffusor und aus einer Zentraldüse bestehende Ejektor eine Zentraldüse mit einer Verengung zu ihrer Mündung in den Diffusor hin aufweist (Anspruch 3). Diese Verengung erhöht nicht nur die Geschwindigkeit des austretenden Strahles und erhöht dadurch die Förderwirkung, sondern sie erzeugt auch einen Rückstau, der den an der Abzweigung der Schmierölleitung zur Verfügung stehenden Druck erhöht und vergleichmäßigt.

[0010] Bei mehreren Gehäuse teilen mit einem Saugrohr beziehungsweise bei mehreren Saugrohren kann jedem Gehäuse teil beziehungsweise jedem Saugrohr ein eigener Ejektor zugeordnet sein. In einer vorteilhaften Weiterbildung aber münden mehrere Saugrohre in einen gemeinsamen Ejektor (Anspruch 4). Dadurch wird nicht nur eine Vereinfachung und Verbilligung erreicht, sondern auch ein gewisser Ausgleich zwischen den Saugrohren und somit eine bessere zeitliche Ausnutzung des einen Ejektors. Eine besonders elegante Ausbildung besteht darin, dass der Diffusor stromaufwärts der Mündung der Zentraldüse in eine Anzahl von Umfangszonen unterteilt ist, in deren jeweils einer ein Saugrohr mündet. Eine weitere Vereinfachung ergibt sich, wenn die Schmierölleitung in der Zentraldüse stromaufwärts der Verengung abzweigt (Anspruch 6).

[0011] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Abbildungen beschrieben und erläutert. Es stellen dar:

[0012] Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Getriebeeinheit,

[0013] Fig. 2 einen Querschnitt nach II-II in Fig. 1,

[0014] Fig. 3 ein Schema des Ölkreislaufes,

[0015] Fig. 4 einen Längsschnitt durch den Ejektor,

[0016] Fig. 5 einen Querschnitt nach V-V in Fig. 4.

[0017] Die in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellte Getriebeeinheit 1 gehört zu einem Arbeitsfahrzeug, insbesondere einem Ackerschlepper, der von einem Motor 2 über eine Fahrkupplung 3 angetrieben wird. Die Getriebeeinheit 1 besteht aus mehreren in Gehäuse teilen zusammengefassten Baugruppen. Die Gehäuse teile können in Einem oder einzelne miteinander verbundene, etwa verschraubte, Gehäuse teile sein. [0018] Die Baugruppen sind: ein Vorschaltgetriebe oder ein einfacher Durchtrieb 5, ein Hauptgetriebe 6, ein Bereichsgetriebe 7, ein Hinterachs Antrieb 8 mit im einzelnen nicht dargestelltem Kegeltrieb und Differential, eine Achslagerung 9 auf jeder Seite und, ebenfalls beidseitig, eine Nassbremse 10. Diesen Baugruppen sind die einzelnen mit diesen Bezugszeichen versehenen Gehäuse teile zugeordnet. [0019] Im Gehäuse teil 8, dem Hinterachs Antrieb, ist der Ölspiegel 11 am höchsten. Er ist vom Bereichsgetriebe 7 durch eine erste Zwischenwand 12 mit einem ersten Überlauf 13 und von den beiden Nassbremsen 10 durch zweite Zwischenwände 14 mit jeweils einem zweiten Überlauf 15 getrennt. In den Nassbremsen 10 herrscht ein zweiter Ölspiegel 16, der sehr tief ist und dem Öl vom Hinterachs Antrieb 8 über die zweiten Überläufe 15 zufließt. Im Bereichs-

getriebe 7 herrscht ein dritter Ölspiegel 17, der von einer dritten Zwischenwand 18 mit einem dritten Überlauf 19 vom Hauptgetriebe 6 getrennt ist. Der vierte Ölspiegel 20 im Hauptgetriebe 6 ist noch tiefer als der dritte Ölspiegel 17, der durch den dritten Überlauf 19 von selbst in der erwünschten Höhe gehalten wird. In der Hinterachs-lagerung 9, beiderseits, befindet sich ebenfalls Öl mit einem fünften Ölspiegel 21, der von je einer vierten Zwischenwand 22 mit viertem Überlauf 23 konstant gehalten wird. Öl aus den beiden Überläufen 23 und 15 fließt in die Nassbremse 10, in der der zweite Ölspiegel sehr tief gehalten werden soll, um eine optimale Funktion der Nassbremse sicherzustellen.

[0020] In dem Ölkreislauf befindet sich zunächst eine Ölpumpe 30, die hier vom Motor 2 angetrieben ist. Sie könnte aber auch über einen eigenen elektrischen Antriebsmotor verfügen oder von einer anderen Welle der Getriebeeinheit aus angetrieben sein, solange sicher gestellt ist, dass sie immer fördert, wenn der Motor 2 in Betrieb ist. Die Ölpumpe 30 fördert Öl hohen Druckes über eine Leitung 38 zu einem oder mehreren Verbrauchern 31 und weiter zu einem Ejektorgehäuse 32.

[0021] Im Hauptgetriebe 6 befindet sich ein erstes Saugrohr 33 mit einem Saugmund in Höhe des vierten Ölspiegels 20; in den Nassbremsen 10 befindet sich je ein zweites Saugrohr 34, dessen Saugmund in Höhe des zweiten Ölspiegels 16 ist. Diese Saugrohre 33, 34 führen zum Ejektorgehäuse 32, von dem seinerseits ein Rücklaufrohr 35 in den Hinterachs-antrieb 8 führt. Wenn ein Ölereservoir ausserhalb der beschriebenen Gehäuse-teile vorgesehen ist, führt das Rücklaufrohr 35 zu diesem. Stromaufwärts der Ölpumpe 30 ist entweder im Hinterachs-antrieb 8 oder in einem abseits gelegenen Ölereservoir ein Saugfilter 36 vorgesehen, von dem eine Ansaugleitung 37 wieder zur Ölpumpe 30 führt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse des Hinterachs-antriebes 8 gleichzeitig Ölereservoir 39.

[0022] Fig. 3 zeigt den Ölkreislauf schematisch. Aus dem Ölereservoir 39 saugt die Ölpumpe 30 über das Saugfilter 36 Öl an und fördert es, gegebenenfalls über ein druckseitiges Feinfilter 50 zu den Verbrauchern 31, hier strichliert angedeutet. Einer der Verbraucher ist eine Arbeitshydraulik 52 mit einem Ventilblock 51. Hier handelt es sich beispielsweise um das Hubwerk eines Ackerschleppers. Wenn keiner der Verbraucher 31 in Betrieb ist, strömt die gesamte geförderte Ölmenge durch einen Rücklauf 53 mit hoher Geschwindigkeit aus dem Ventilblock 51 heraus; wenn einer der Verbraucher 31 in Betrieb ist, entsprechend weniger. In diesem Rücklauf 53 zweigt eine Schmierleitung 54 ab, die dann weiter in bekannter Weise zu den Lagern, Zahnrädern und Kupplungen der Getriebeeinheit führt. Wegen des nachgeschalteten Ejektorgehäuses 32 bleibt im Rücklauf 53 der Druck hoch genug, um eine sichere Versorgung mit Schmieröl durch die Schmierölleitung 54 sicher zu stellen. Das Rücklaufrohr 35 führt dann vom Ejektorgehäuse 32 entweder in den im Hinterachs-antrieb 8 gebildeten Sumpf oder in ein getrenntes Ölereservoir 39.

[0023] Das Ejektorgehäuse 32 ist in Fig. 3 nur als Kästchen dargestellt, zu dem die Saugrohre 33, 34 führen. In dem Ejektorgehäuse 32 können sich mehrere Ejektoren befinden oder ein einziger, zweckmäßigerweise letzteres. Im Detail ist ein solcher Ejektor 60 in Fig. 4 und Fig. 5 abgebildet. Er besteht naturgemäß aus einem Diffusor 61 und einer Zentralsdüse 62, die mit einer Verengung 63 im Diffusor mündet. Die Zentralsdüse 62 ist mittels Zentrierfüßen 65 im Einlauf 64 des Diffusors 61 zentriert. An den Einlauf 64 schließt ein konvergenter Abschnitt des Diffusors an, und nach dessen engster Stelle 67 ein divergenter Abschnitt 68. Der Rücklauf 53 endet in der Zentralsdüse 62, der Einlauf 64 ist mit den Saugrohren 33, 34 verbunden, welche entweder

bereits ausserhalb des Ejektors 60 oder erst im Ejektor zusammengeführt sind.

[0024] Fig. 5 zeigt letztere Anordnung. Die Zentrierfüsse 65 der Zentralsdüse 62 bilden Trennwände und damit Umfangszonen 70. In jeder dieser Umfangszonen 70 mündet eines der Saugrohre 33, 34. Diese sind im Einlauf 64 so geformt, dass sie den aussen vom Diffusor 61, innen von der Zentralsdüse 62 und radial von den Zentrierfüßen 65 gebildeten Kreisringsektor optimal ausfüllen. In der Zentralsdüse 62 zweigt hier auch die Schmierölleitung 54 ab. Durch die Verengung 63 der Zentralsdüse 62 entsteht ja stromaufwärts ein Rückstau unter erhöhtem Druck, der dadurch zuverlässig in der für die Schmierung erforderlichen Höhe gehalten werden kann.

[0025] Somit wird die kinetische Energie des rücklaufenden Öles zur Absenkung der Ölspiegel 16, 20 benutzt. Solange der Saugmund des ersten Saugrohres 33 in den Ölspiegel 20 cintaucht (wenn das Saugrohr von oben an den Ölspiegel 20 geführt ist) oder vom Ölspiegel 20 bedeckt wird (wenn es von unten herangeführt ist), saugt der Ejektor 60 Öl ab. Wenn infolge hoher Inanspruchnahme durch einen Verbraucher 31 kurzzeitig kein Öl aus der Zentralsdüse 62 strömt, der Ejektor 60 somit nicht fördert, steigt der Ölspiegel 20 kurzfristig an, wird aber wieder abgesaugt, sobald der Verbraucher 31 wieder weniger verbraucht. Wenn andererseits der Ölspiegel 20 soweit absinkt, dass nur mehr Luft angesaugt wird, so strömt der Rücklauf 53 eben durch die Zentralsdüse 62 ohne zu saugen. Einerseits verursacht beides kurzzeitig etwas höhere Verluste, die aber nicht ins Gewicht fallen. Andererseits ist es ein großer Vorteil, dass es bei absoluter Versorgungssicherheit keines externen Steuereingriffes bedarf.

#### Patentansprüche

1. Getriebeeinheit bestehend aus mehreren Baugruppen, die in Gehäuse-teilen mit verschiedenen hohen Ölspiegeln angeordnet sind und mit einem Ölkreislauf, der eine Ölpumpe, diverse Verbraucher und einen Rücklauf in einen der Gehäuse-teile aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass in mindestens einem Gehäuse-teil (6, 10) mit tieferem Ölspiegel (20, 16) ein Saugrohr (33, 34) angeordnet ist, dessen Saugmund (36) in der Höhe des Ölspiegels (20, 16) ist und welches Saugrohr zu einem im Rücklauf (53) des Ölkreislaufes angeordneten Ejektor (32, 60) führt, dem der Rücklauf als treibender Fluidstrom dient.
2. Getriebeeinheit nach Anspruch 1, wobei als Verbraucher (31) eine Arbeitshydraulik (52) mit Steuer-ventilen (51) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass von dem Ölkreislauf eine Schmierölleitung (54) abzweigt, und der Ölkreislauf zuerst durch die Steuer-ventile (51) führt und die Schmierölleitung (54) im Rücklauf zwischen den Steuer-ventilen (51) und dem Ejektor (32, 60) abzweigt.
3. Getriebeeinheit nach Anspruch 2, wobei der Ejektor (60) aus einem Diffusor (61) und aus einer mit dem Diffusor koaxialen Zentralsdüse (62) besteht, dadurch gekennzeichnet, dass die Zentralsdüse (62) zu ihrer Mündung in den Diffusor (61) hin eine Verengung (63) aufweist.
4. Getriebeeinheit nach Anspruch 1 oder 2 mit mehreren Gehäuse-teilen mit tieferem Ölspiegel, dadurch gekennzeichnet, dass die Saugrohre (33, 34) aus den einzelnen Gehäuse-teilen (6, 10) in einen gemeinsamen Ejektor (60) münden.
5. Getriebeeinheit nach Anspruch 4, wobei der Ejektor (60) aus einem Diffusor (61) und aus einer mit dem

Diffusor koachsialen Zentraldüse (62) besteht, dadurch gekennzeichnet, dass der Diffusor (61) stromaufwärts der Mündung der Zentraldüse (62) in eine Anzahl von Umfangszonen (70) unterteilt ist, in denen jeweils eines der Saugrohre (33, 34) mündet.

6. Getriebeeinheit nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der Zentraldüse (62) stromaufwärts der Verengung (63) eine Schmierölleitung (54) abzweigt.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

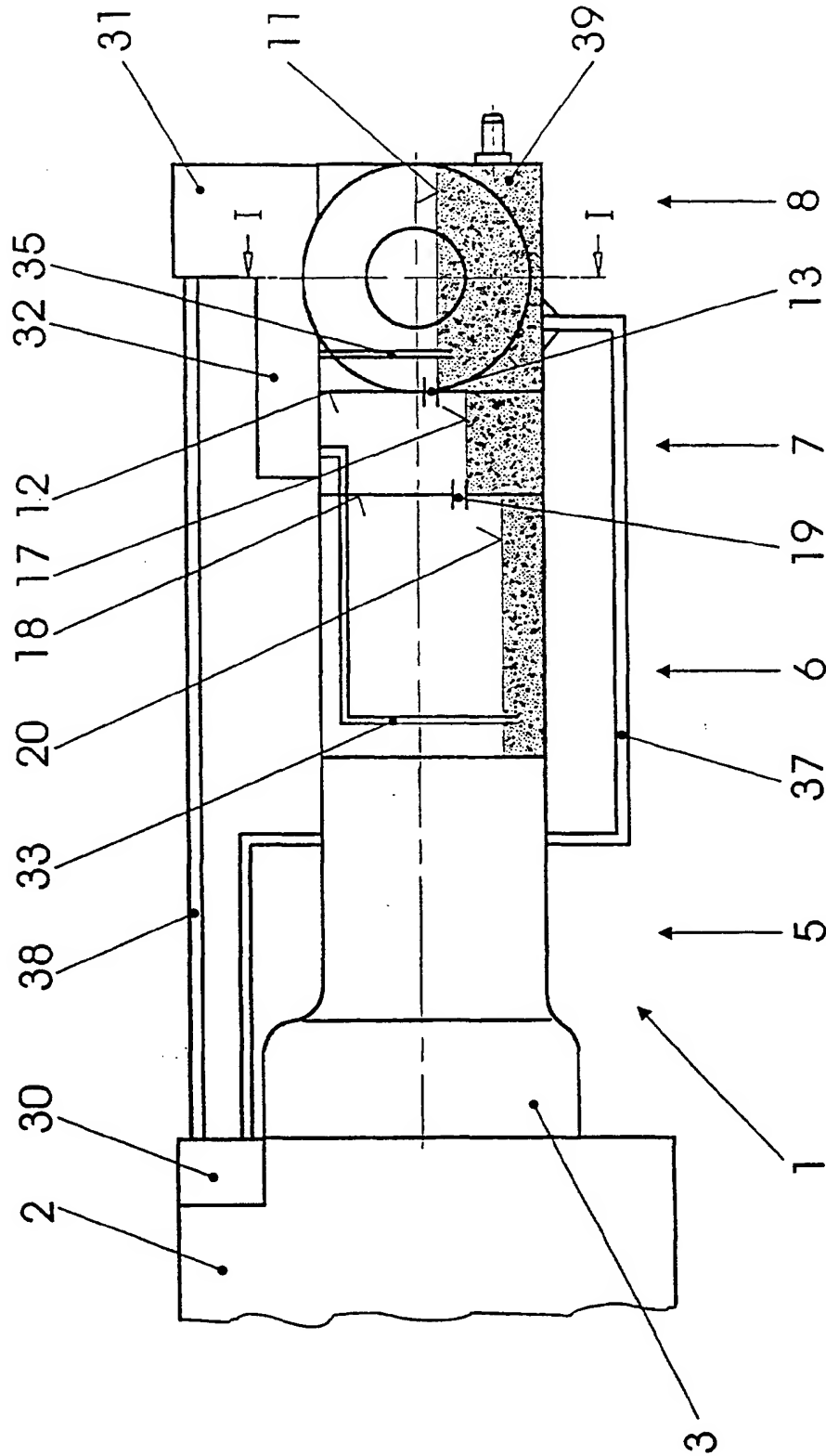


Fig. 1





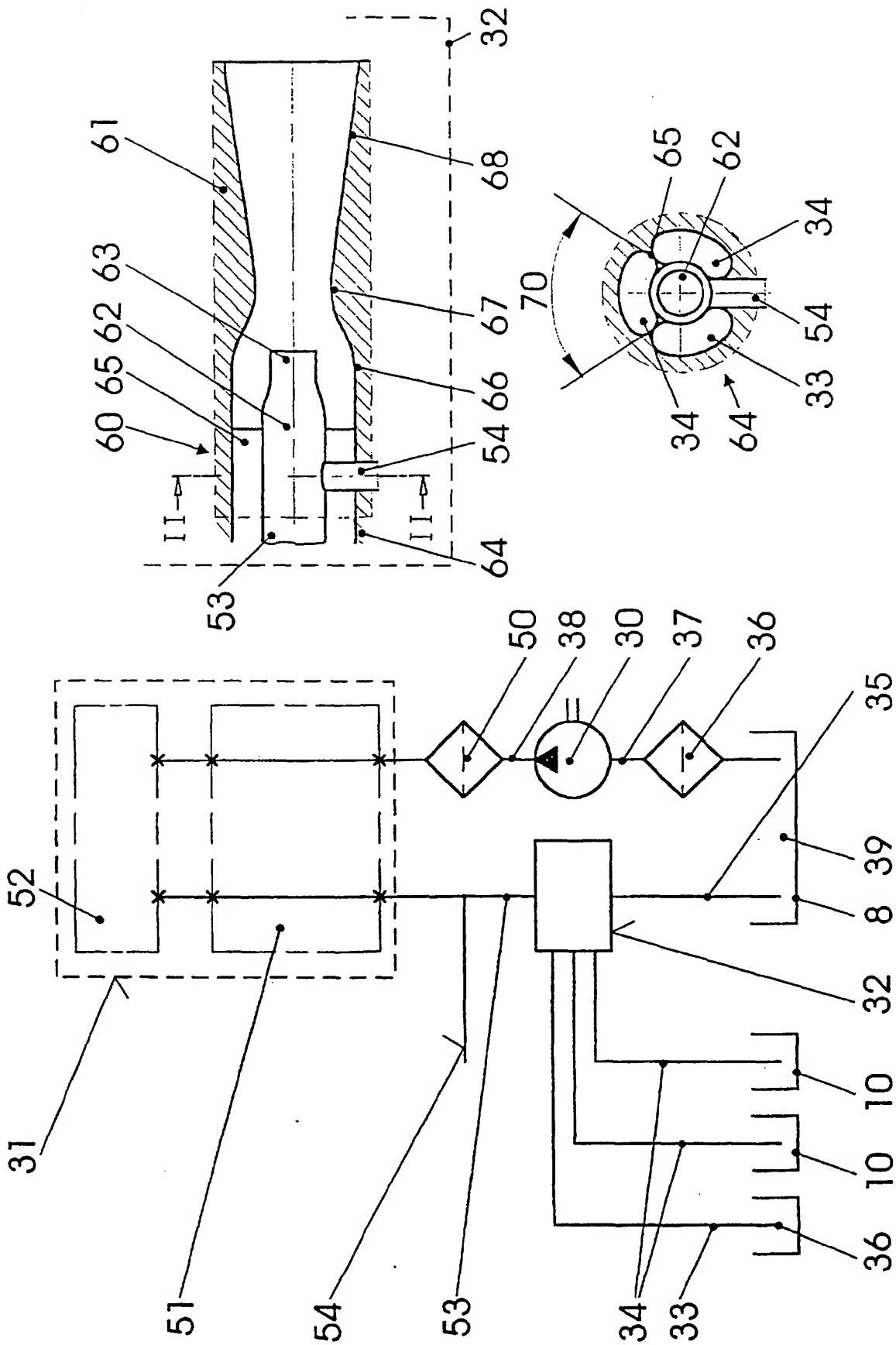


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**